

AS TENDÊNCIAS DAS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS NA CIDADE DE UBERLÂNDIA-MG (1981-2000)

Emerson Malvino da Silva

Aluno Especial do Mestrado em Geografia IG – UFU
e-mail: emersonmalvino@yahoo.com.br

Antonio Giacomini Ribeiro

Prof. Dr. do Instituto de Geografia IG – UFU
e-mail: giaco@netsite.com.br

RESUMO

O interesse pelo estudo climático tem se intensificado nos últimos anos em particular nas cidades que estão mais sujeitas a impactos provenientes das atividades meteorológicas. O conhecimento dos fenômenos atmosféricos, aliados aos aspectos geológicos e geomorfológicos que atuam na gênese de uma variedade da paisagem que influenciam no tipo de organização do espaço, e as atividades realizadas ao ar livre são extremamente vulneráveis às atividades climáticas. Nesse sentido, optou-se pelo estudo comparativo das condições climáticas da cidade de Uberlândia nas duas últimas décadas do século XX, para verificar a influência do crescimento da cidade sobre o clima da cidade, o crescimento das cidades acarreta, no ambiente construído, profundas mudanças no balanço de energia, sendo os mais observados: a temperatura e a umidade relativa do ar (ilhas de calor), os ventos e nas cidades tropicais em especial a precipitação.

Palavra chave: *Análise, variações climáticas, tendências*

THE TENDENCIES OF THE CLIMATIC VARIATIONS IN THE UBERLÂNDIA CITY - MG (1981-2000)

ABSTRACT

The interest for the climatic study has if intensified in the last years in matter in the cities that are more subject to coming impacts of the meteorological activities. The knowledge of the atmospheric phenomena, allies to the geological aspects and geomorphologic act in the genesis of a variety of the landscape that you/they influence in the type of organization of the space the activities accomplished to the extremely

¹ Recebido em 12/02/2004

Aceito para publicação em: 25/04/2004

vulnerable healthy air to the climatic activities. She opted for the comparative study of the climatic conditions of the city of Uberlândia in the last two decades of the century XX, to verify the influence of the growth of the city in the climate of the city, the growth of the cities carts, in the built atmosphere, deep changes in the swinging of energy, being the more observed: the temperature and the relative humidity of the air (islands of heat), the winds and in the tropical cities especially the precipitation.

Key word: *analysis - climatic variations - tendencies*

INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo climático tem se intensificado nos últimos anos em particular nas cidades que estão mais sujeitas a impactos provenientes das atividades meteorológicas. O conhecimento dos fenômenos atmosféricos, aliados aos aspectos geológicos e geomorfológicos que atuam na gênese de uma variedade da paisagem que influenciam no tipo de organização do espaço, pois segundo Ayoade (1991), *as atividades realizadas ao ar são extremamente vulneráveis às atividades climáticas.*

A cidade de Uberlândia situa-se na região do Triângulo Mineiro no Estado de Minas Gerais na intersecção das coordenadas geográficas de 18°55'23" de latitude sul e 48°17'19" de longitude oeste de Greenwich. Segundo estimativas populacionais da prefeitura de Uberlândia, a população urbana é de 505, 167 habitantes. Os estudos das

condições climáticas das cidades de pequeno e médio porte nos trópicos se intensificaram nos últimos anos, devido à necessidade de se conhecer seus ambientes climáticos.

Nesse sentido, optou-se pelo estudo comparativo das condições climáticas da cidade de Uberlândia nas duas últimas décadas do século XX, para verificar a influência do crescimento da cidade no clima da cidade, pois segundo Mendonça (2000), o crescimento das cidades acarreta, no ambiente construído, profundas mudanças no balanço de energia, sendo os mais observados: a temperatura e a umidade relativa do ar (ilhas de calor), os ventos e nas cidades tropicais em especial a precipitação.

Foram utilizados dados do Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia. A partir dos dados foram elaborados tabelas, gráficos e cálculo de balanço

hídrico proposto por Thorntwaite & Mather (1955), que foram utilizados para a análise do clima.

Análise das tendências de variações climáticas

Comportamento térmico

Pela análise dos Gráficos 1 e 2 pode-se verificar um aumento médio de 0,5°C na média térmica em comparação com as décadas de 1980 e 1990, setembro foi o mês com maior aumento, 0,9°C, seguido por julho, agosto e outubro que tiveram um aumento médio de 0,8°C cada um. A

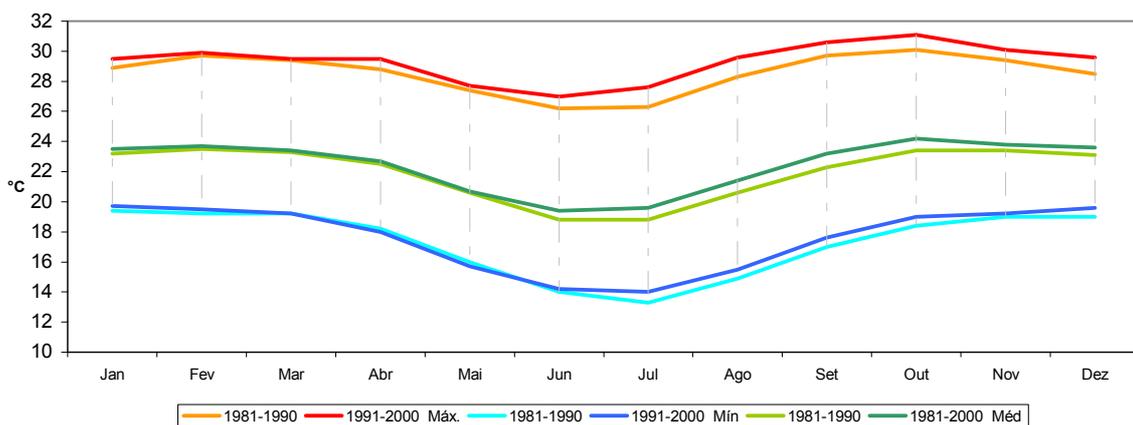
menor variação ocorre no mês de março 0,1°C.

As médias das temperaturas máximas tiveram, na última década um aumento médio de 0,8°C, sendo o maior aumento 1,3°C nos meses de julho e agosto, e o menor 0,1°C no mês de março.

As médias das temperaturas mínimas variaram 0,3°C. Os maiores aumentos médios ocorreram entre os meses de julho a outubro, em que as médias oscilam entre 0,6°C e 0,7°C. Porém, em abril e maio verifica uma diminuição de 0,2°C e 0,3°C, respectivamente.

Gráfico 1

Variação mensal das temperaturas médias, máxima e mínima em Uberlândia (MG), 1981-2000



FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.2003.

A temperatura máxima absoluta teve um aumento médio de 0,6°C na última década; o maior aumento mensal

ocorreu no mês de dezembro, 1,3°C, no mês de março, houve um decréscimo de 0,1 °C; a temperatura mínima absoluta

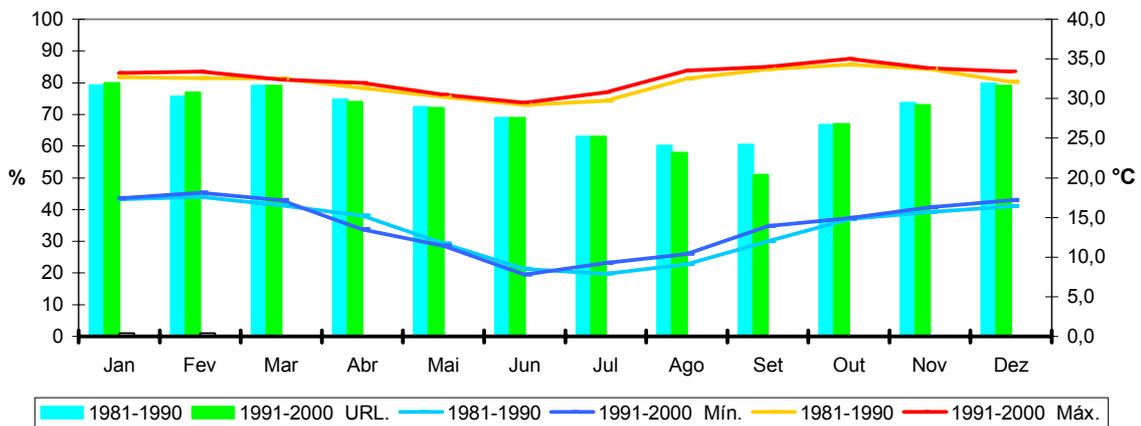
teve um aumento médio de 0,4°C; o maior aumento mensal ocorreu no mês de setembro, nos meses de abril, maio e junho houve um decréscimo de 1,7°C, 0,3°C e 0,7°C respectivamente (cf. Gráfico 2).

Umidade relativa

No período analisado, houve uma diminuição média de 1,1% no índice da umidade relativa. Nos meses de abril, novembro e dezembro houve uma diminuição média de 1% e 2% em agosto. O mês de setembro apresentou um decréscimo de 10% (cf. Gráfico 2).

Gráfico 2

Máxima da umidade relativa e temperaturas extremas máximas e mínimas, em Uberlândia (MG), 1982-2000



FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.2003.

Regime pluviométrico

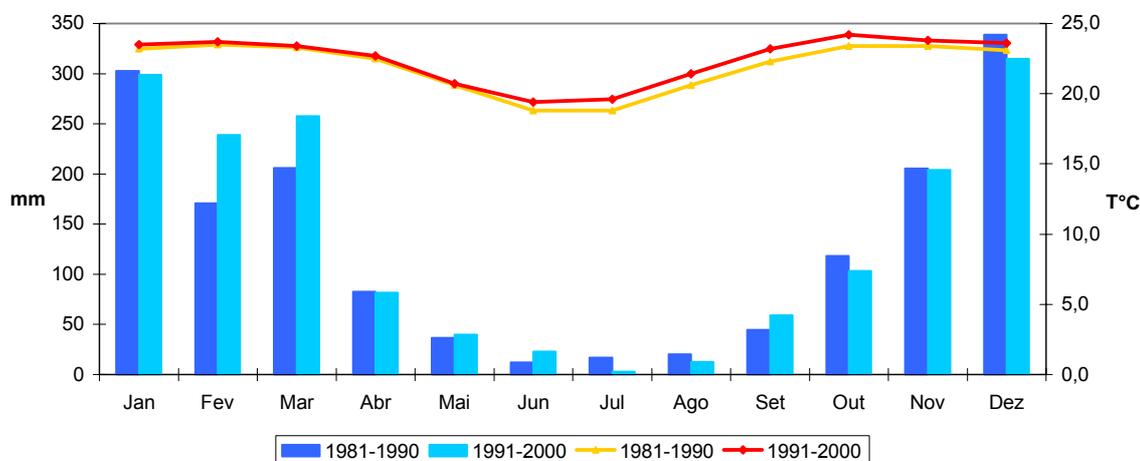
A pluviosidade aumentou 6,7 mm em sua média anual; o maior decréscimo registrou-se em dezembro 23,9 mm, seguido por outubro, 15,4 mm. A menor variação média ocorreu no mês de abril, 0,9 mm.

A maior variação observada ocorreu nos

meses de fevereiro e março, período em que se verifica um significativo aumento nas médias de precipitação, 67,6 mm e 51,9 mm respectivamente. Também pode ser observados o aumento na precipitação nos meses de maio, junho e setembro, 10,8 mm e 14,4 mm respectivamente (cf. Gráfico 3).

Gráfico 3

Média da precipitação e temperatura, em Uberlândia, 1981-2000



FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia
Org: SILVA, E. M.2003.

Precipitação máxima em 24 horas

Houve uma variação média de 3,3 mm nos anos analisados. O maior decréscimo ocorreu em dezembro, 59,6 mm; os maiores aumentos ocorreram nos meses de setembro e novembro, 40,0 mm e 35,5 mm respectivamente (cf. Gráfico 4). Outro fato que merece destaque é o aumento da precipitação em 24 hs em oito meses do ano e a redução nos meses de janeiro e dezembro.

Número de dias com chuva

Em comparação às duas décadas 1980 e 1990, houve um aumento médio de 1 dia com chuva nos meses. Os maiores aumentos foi nos meses de fevereiro, março e abril com respectivamente 4, 2 e 3 dias respectivamente (cf. Gráfico 4).

Evaporação

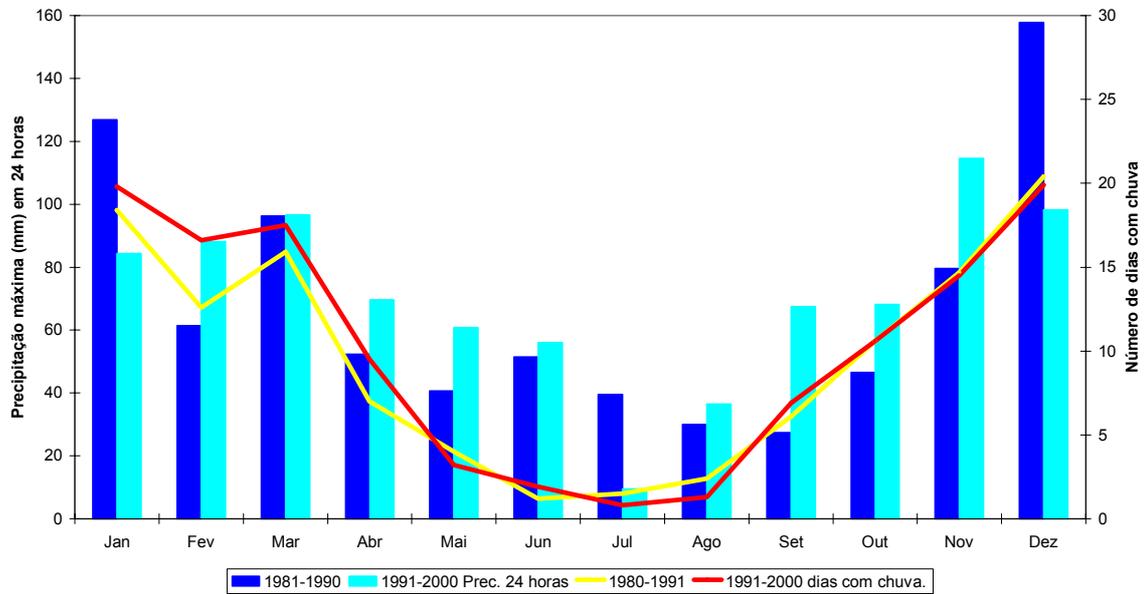
Os dados de evaporação só passaram a ser coletados a partir de 1990 (cf. Gráfico 5), sendo assim só foi possível fazer uma comparação em relação à precipitação. A partir do mês de maio, a evaporação supera a precipitação, começando o período de déficit hídrico estendido até o mês de outubro. O pico de evaporação ocorre em agosto.

Insolação

A média de insolação da década de 1990, aumentou em 11 horas em relação à década de 1980. Observando o Gráfico 6, pode-se verificar a redução média da insolação mensal nos meses de fevereiro e março, 4.6 e 5.2 horas respectivamente.

Gráfico 4

Precipitação máxima em 24 horas e número de dias com chuva, em Uberlândia, 1981-2000

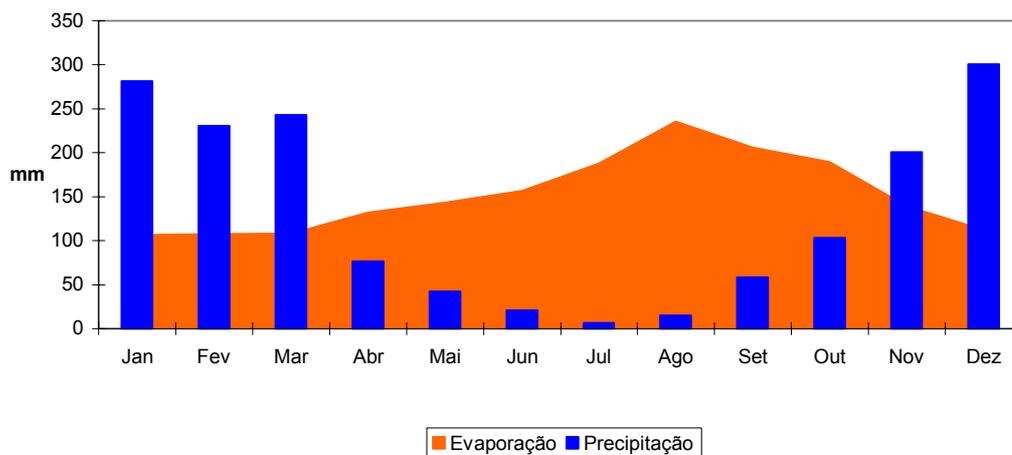


FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.2003.

Gráfico 5

Precipitação e evaporação média, em Uberlândia, 1981-2000

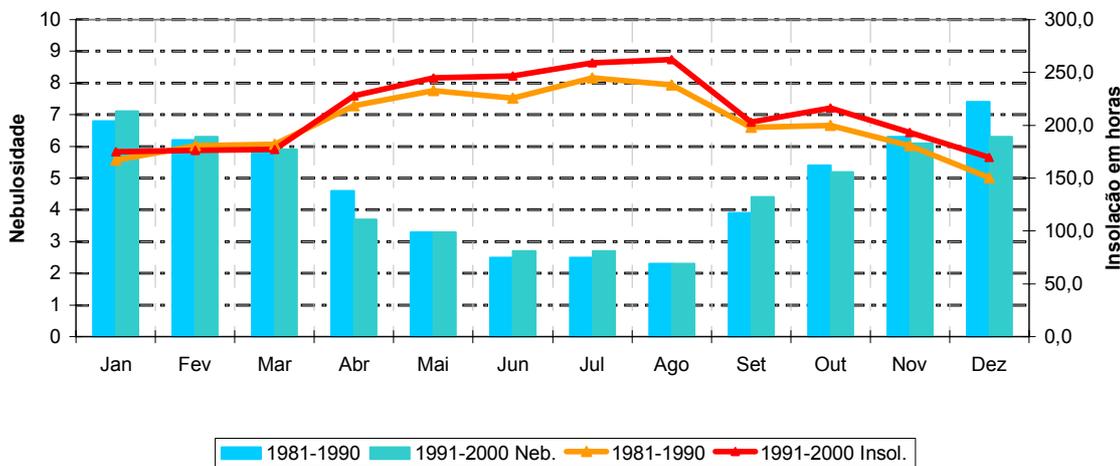


FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.2003

Gráfico 6

Média da nebulosidade mensal em Uberlândia, 1981-2000



FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia
ORG: SILVA, E. M.2003.

Os maiores valores médios foram registrados em junho e agosto, com 21 e 23.8 horas de insolação.

Nebulosidade

A nebulosidade média anual teve uma diminuição de 0,1. O mês de abril registrou a maior redução, 0,9 e o maior aumento 0,5 constataram-se em setembro (cf. Gráfico 6).

Balanco Hídrico

Como pode ser observado nos Gráficos 7 e 8, o solo na cidade e em seu entorno passaram em média por um período de seis meses com deficiência hídrica. A CAD (capacidade de campo) ficou, em média oito meses abaixo de seu nível

normal.

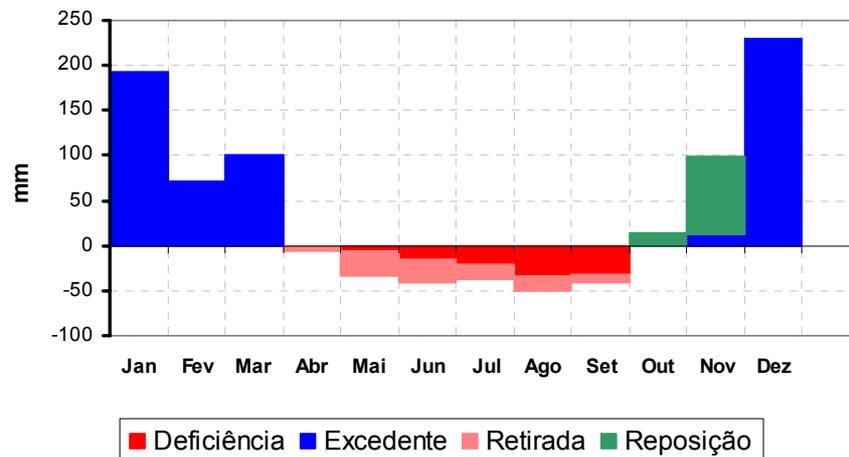
A média anual de deficiência passou de 107.3 mm, na década de 1980, para 126.9 mm. Na década de 1990 o excedente passou de 606 mm para 666.5 mm; a ETR aumentou de 449.2 mm para 969 mm nesta mesma década.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se verificar um aumento nas médias da temperatura, bem como um aumento significativo nas máximas mensais e nas máximas absolutas. As temperaturas mínimas também aumentaram consideravelmente nos últimos anos, principalmente as mínimas absolutas, que a partir da década de 1990 tiveram um aumento de 4°C.

Gráfico 7

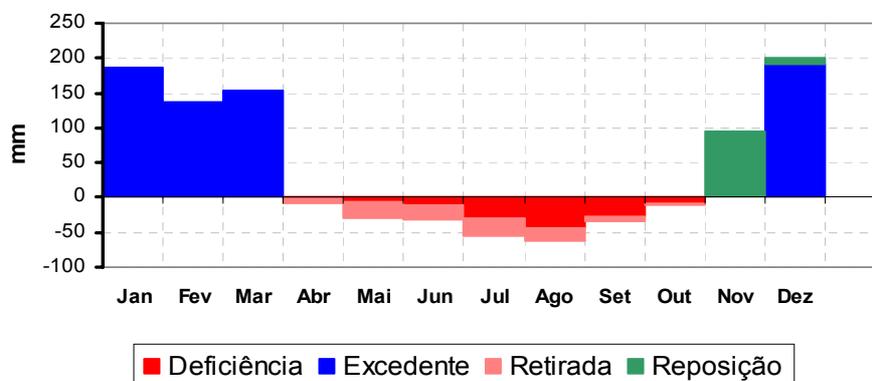
Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, em Uberlândia, 1981-1990



FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia
ORG: SILVA, E. M.2003.

Gráfico 8

Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, em Uberlândia, 1991-2000



FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia - Universidade Federal de Uberlândia
ORG: SILVA, E. M.2003.

As precipitações também variaram significativamente, os valores mais significativos estão relacionados como a atuação do El Nino nos anos de

1982/1983/1997 e 1998, bem com os menores. Outro dado interessante é o aumento da precipitação nos meses de fevereiro e março, que nos últimos três

anos foi crucial para amenizar a crise energética que o Brasil sofreu em 2000 e 2001.

A umidade relativa teve pouca variação, exceto nos meses de agosto e setembro que registraram as maiores variações, no todo pouco significativas.

A insolação teve grande variação, principalmente nos últimos nove anos; esse aumento igualmente esteve relacionado à ação do El Niño; as variações da nebulosidade também se associam a esse fenômeno, apresentando diminuição no período de verão e teve pequeno aumento no inverno.

O balanço hídrico em comparação as duas últimas décadas evidenciou um atraso no período de reposição de água no solo e consequência do atraso do período chuvoso na cidade que passa por um período longo com sua capacidade de campo abaixo do normal.

Ao finalizar esse trabalho pode-se verificar que estão ocorrendo variações climáticas a nível local, essas mudanças podem ser relacionadas ao crescimento urbano mas também podem ser associadas ao chamado aquecimento global ou seja resultado de um ciclo climático, pois ambos podem estar

provocando as variações identificadas nesse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIN, M. C. de C. T. Características do clima urbano de Presidente Prudente/SP. In: *SANT'ANNA NETO (Org.). Os climas das cidades brasileiras. Presidente Prudente: [s.n.], 2002. p. 165 - 196.*

AYOADE, J. O. *Introdução à Climatologia para os Trópicos*. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1991.

BACCARO, C.A.D. Estudos Geomorfológicos do município de Uberlândia. *Revista Sociedade & Natureza*. Uberlândia, ano 1, nº 1, jun/1989. p.17 - 21.

CONTI, J. B. *Clima e meio ambiente*. São Paulo: Atual, 1998. (Série Meio Ambiente).

_____. *Crescimento urbano e mudanças climáticas*. Interfaces, São José do Rio Preto: v. 77, p. 1-17.1982.

DEL GROSSI, S. R.. *De Uberabinha a Uberlândia: os caminhos da natureza, contribuição ao estudo da geomorfologia urbana*. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1991. Tese (Doutorado em Geografia).

LIMA, S. do C.; ROSA, R.; FELTRAN FILHO, A.. Mapeamento do uso do solo no município de Uberlândia – MG, através de imagens TM/LANDSAT. *Revista Sociedade & Natureza*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, ano 1, nº 2, dez./1989. p.127 - 145.

MENDES, P. C. *A gênese espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2001. 237 p. (Dissertação (Mestrado em Geografia)).

MENDONÇA, F. O clima urbano de cidades de porte médio e pequeno: aspectos teórico - metodológico e estudo de caso. In: SANT'ANNA NETO, J.L.; Zavatini, J. A. *Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas*. Maringá: EDUEM, 2000. 259p. p.167-192.

NISHIYAMA, Luiz. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. *Revista Sociedade & Natureza*, Uberlândia. nº 1, jun. 1989, p. 09-15.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro:IBGE. 1979.

RIBEIRO, A G. et al. *Probabilidade de ocorrência de umidades relativas*

agressivas em Uberlândia – MG. Rio de Janeiro: IV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2000. (CD – ROM).

_____. As escalas do clima. In: *Boletim de geografia teórica*. Rio Claro: Ageteo, vol. 23, 1993. n. 45-46, p.288-294.

ROSA, R.; LIMA, S.C. & ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Revista Sociedade & Natureza*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Departamento de Geografia/EDUFU, nºs 5 e 6, p. 91-108, jan./dez. 1991.

SILVA, E. M. *O clima na cidade de Uberlândia – MG*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2003. 115p. (Monografia).

_____. *Análise climática do município de Uberlândia*. Curitiba:V Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2002 (Cd- Rom).

_____. *Estudo da probabilidade estatística de ocorrência de chuva em dia determinado na cidade Uberlândia (MG) (1981-2001)*. Uberlândia: I Simpósio de regional de geografia, 2002. (CD-ROM).

TABELA 1

Temperatura média mensal (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	23,5	23,7	23,8	21,8	20,2	17,5	18,2	21,0	22,2	22,5	22,7	24,7
1982	22,0	23,4	22,7	21,0	19,0	19,8	19,0	21,0	22,6	23,2	23,9	22,3
1983	22,7	23,3	22,7	22,6	21,4	20,4	20,2	20,1	21,9	22,0	22,5	21,9
1984	23,9	24,3	23,8	22,0	21,8	19,8	19,8	20,4	20,7	23,9	23,7	22,9
1985	22,6	24,3	24,2	22,6	20,9	16,5	17,8	21,1	23,0	24,2	23,3	23,3
1986	23,5	23,2	23,0	23,0	20,9	18,3	18,2	20,8	21,5	22,8	23,4	22,5
1987	23,5	23,0	22,7	22,7	21,1	19,2	20,1	20,9	23,1	25,0	23,6	23,2
1988	24,4	23,4	23,3	23,0	21,4	18,3	17,4	20,4	24,1	22,9	22,7	23,1
1989	23,1	23,2	23,1	22,8	19,7	18,7	18,2	20,0	22,4	23,6	22,8	23,0
1990	23,2	23,7	23,8	23,4	20,0	19,1	18,6	20,4	21,1	24,0	24,9	23,9
1991	23,0	23,5	22,8	22,6	20,6	19,9	19,3	20,1	22,7	23,3	23,6	23,6
1992	23,3	22,6	22,6	22,8	21,6	19,4	19,7	21,0	21,0	22,9	22,9	22,9
1993	23,6	22,4	23,8	22,3	19,9	18,6	19,4	20,7	23,2	23,5	24,5	23,1
1994	23,0	24,7	22,9	22,7	21,6	19,3	18,9	21,3	24,5	24,8	24,0	24,1
1995	24,4	23,4	23,9	22,5	20,9	19,1	20,5	22,6	23,3	24,0	23,3	23,4
1996	23,9	24,5	23,7	22,9	21,3	19,1	20,1	22,7	22,5	24,4	23,1	23,8
1997	22,3	23,9	22,6	21,7	19,7	18,4	19,0	20,6	25,2	25,0	25,3	24,0
1998	24,7	25,0	24,9	24,2	20,5	20,0	20,0	22,4	23,8	23,8	23,8	23,8
1999	22,6	24,3	23,8	22,6	19,7	20,0	20,9	20,6	23,3	24,4	23,9	23,8
2000	23,7	22,8	23,3	22,6	20,7	19,8	18,3	21,9	22,4	25,5	23,3	23,8

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 2

Temperatura média das máximas (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	28,7	30,5	29,9	28,4	27,3	24,9	24,6	28,8	31,5	28,8	28,2	28,2
1982	27,2	29,6	28,4	27,3	25,9	26,4	26,7	27,1	29,8	29,5	30,9	27,9
1983	27,6	29,1	28,7	28,8	27,6	27,2	27,3	28,4	28,0	27,8	28,1	27,3
1984	30,7	31,1	30,6	28,2	28,7	27,6	27,5	27,6	27,9	30,7	30,1	28,7
1985	27,7	30,5	29,6	28,9	28,2	25,1	26,0	29,4	30,8	31,1	29,3	29,4
1986	28,8	29,0	28,9	29,0	27,0	25,9	25,7	27,8	28,4	29,9	29,5	28
1987	29,1	28,7	29,2	28,8	27,4	26,4	27,9	29,3	30,2	32,0	29,1	28,4
1988	30,2	28,9	29,1	28,7	28,3	25,7	25,5	28,8	31,7	29,5	28,6	28,8
1989	28,7	29,5	29,0	29,4	26,7	26,2	26,2	27,6	29,8	31,0	28,7	28,5
1990	30,0	30,1	30,2	30,0	27,1	27,0	25,9	27,8	28,7	30,8	31,6	30,1
1991	28,0	29,6	28,3	29,2	27,6	27,8	27,2	28,9	30,5	29,5	30,2	29,8
1992	28,8	28,6	28,3	29,1	28,7	27,0	27,6	28,5	26,8	28,7	28,8	29,2
1993	30,3	28,4	30,7	29,7	26,9	25,9	27,5	28,6	30,5	30,6	31,6	28,6
1994	28,4	31,7	28,8	29,5	29,0	27,2	27,1	30,4	32,7	32,2	29,8	29,6
1995	30,2	29,7	30,4	28,8	27,6	26,7	27,8	31,3	31,1	31,3	29,3	29,3
1996	30,2	30,9	29,0	29,6	27,5	26,3	27,7	29,4	28,9	31,1	28,6	29,7
1997	28,5	30,3	28,7	28,6	26,4	25,7	27,3	29,7	33,0	32,0	31,9	29,7
1998	30,9	31,0	31,3	30,7	27,7	27,5	28,5	29,6	31,3	30,3	29,8	29,9
1999	30,4	30,8	30,0	29,6	27,1	27,1	28,4	29,5	31,5	31,8	30,7	30,4
2000	29,7	28,3	29,7	30,1	28,9	28,8	26,6	30,5	29,2	33,7	30	29,6

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 3

Temperatura média das mínimas (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	19,4	18,9	20,0	17,2	15,4	12,6	10,7	14,4	16,9	18,2	19,0	19,1
1982	19,0	19,0	19,3	16,6	14,3	15,5	14,0	16,0	17,1	18,4	19,4	18,6
1983	19,5	19,4	18,8	18,9	17,8	16,7	16,1	14,0	17,5	18,1	18,6	18,7
1984	19,1	19,3	19,6	17,9	17,0	14,4	14,5	15,0	15,6	18,7	19,1	19,2
1985	19,3	19,5	19,6	18,3	15,8	12,8	11,9	15,0	17,6	18,6	18,9	18,9
1986	19,6	19,0	19,3	18,5	16,8	13,4	13,2	16,1	16,5	17,5	19,0	18,7
1987	19,3	19,1	18,1	18,3	16,5	14,2	14,9	14,7	17,7	19,2	19,3	19,2
1988	19,8	19,8	19,3	19,2	16,6	13,1	11,5	14,1	18,1	18,0	18,3	19,1
1989	19,1	19,2	18,9	18,2	14,3	13,8	12,8	15,0	17,4	17,7	18,7	19,0
1990	19,4	19,2	19,4	19,2	15,3	13,5	13,8	15,1	15,8	19,1	19,9	19,6
1991	19,5	19,6	19,4	18,2	15,3	14,4	13,6	14,9	16,7	18,6	19,0	19,5
1992	19,8	18,6	18,8	18,5	16,5	14,4	14,0	15,4	16,9	18,8	18,8	18,9
1993	18,9	18,8	19,0	18,1	15,1	13,9	13,9	15,1	17,9	18,5	19,5	19,5
1994	19,4	19,7	19,2	18,1	16,6	13,9	13,5	14,7	18,2	19,5	19,9	20,2
1995	20,2	19,4	19,5	17,9	16,2	14,1	15,3	16,3	17,3	18,8	18,6	19,5
1996	19,6	20,1	19,5	18,5	16,7	14,3	13,8	17,4	16,9	19,4	19,1	19,7
1997	19,6	19,4	18,8	16,7	14,9	13,5	13,6	14,2	19,1	19,6	20,5	19,8
1998	20,3	20,9	19,0	19,4	15,8	14,9	14,3	17,1	18,3	18,8	19,1	19,7
1999	19,8	19,9	19,8	17,6	14,2	14,8	15,7	14,5	17,5	18,7	18,5	19,2
2000	19,9	19,0	19,4	17,3	15,3	13,8	12,5	15,8	17,5	19,6	19	19,7

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 4

Média das máximas absolutas mensais (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	31,6	32,6	35,0	30,8	29,4	27,8	28,4	33,6	35,2	32,6	31,4	32,8
1982	32,4	32,0	31,4	31,4	29,4	29,6	28,8	32,0	32,2	33,6	33,8	31,2
1983	31,8	32,4	32,8	31,8	29,8	29,4	30,6	32,0	31,8	31,6	32,4	30,8
1984	34,6	33,6	32,8	31,2	30,0	29,2	30,0	33,6	32,6	34,6	34,8	32,4
1985	31,2	33,4	32,4	30,8	30,2	29,4	29,4	33,4	34,2	35,0	35,6	34,2
1986	31,8	31,6	31,8	31,4	30,0	29,0	29,2	30,0	32,8	33,8	34,0	32,8
1987	32,4	32,2	33,2	30,8	30,2	29,6	30,2	34,0	35,2	37,0	32,6	31,4
1988	33,8	30,8	32,0	30,8	31,0	29,2	28,6	32,8	35,4	34,0	32,2	32,8
1989	32,0	33,4	31,0	31,2	31,4	28,9	31,4	31,0	33,6	35,0	34,4	31,2
1990	35,0	34,2	32,8	33,2	30,4	30,0	30,8	32,4	33,8	35,6	35,4	32,8
1991	31,6	33,0	32,0	31,0	32,0	30,6	29,2	33,6	34,8	33,8	33,8	32,2
1992	32,4	32,6	32,4	31,4	30,4	30,2	30,8	33,0	31,6	31,6	32,2	33,2
1993	32,8	31,6	34,0	31,2	30,0	28,4	30,8	34,2	-	34,0	34,6	32,8
1994	32,8	34,8	31,6	31,2	31,4	30,4	30,4	34,4	35,8	36,0	35,4	32,8
1995	34,2	33,4	33,8	31,2	31,0	28,4	30,2	34,6	34,6	36,4	32,8	34,2
1996	34,0	32,4	31,5	33,0	30,0	30,0	31,0	33,0	34,0	33,0	33,0	34,0
1997	32,2	35,6	31,4	33,2	29,9	28,2	29,5	32,8	34,6	36,6	36,2	32,2
1998	34,8	35,0	34,0	33,8	30,8	30,2	35,0	36,4	34,0	37,5	36,2	35,0
1999	34,0	34,0	31,4	32,7	30,0	31,0	32,0	33,0	31,4	35,0	33,0	35,0
2000	32,8	31,8	31,8	31,2	29,4	28,0	29,0	30,4	34,8	35,6	31,2	32,4

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 5

Média das temperaturas mínimas mensais (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	16,0	17,2	17,8	13,4	12,0	7,4	1,0	10,8	12,0	14,6	17,2	17,4
1982	17,2	17,4	16,6	14,0	10,2	12,4	12,0	13,2	13,2	13,6	17,2	15,2
1983	17,8	18,0	15,6	15,8	15,2	14,2	12,0	5,8	13,0	15,4	17,2	17,0
1984	15,8	17,4	18,2	15,0	14,4	12,2	7,8	7,8	10,0	15,4	17,0	16,0
1985	17,8	17,6	18,4	14,2	14,2	2,2	7,4	8,4	13,8	16,2	14,6	15,0
1986	18,0	17,8	17,6	15,0	12,4	8,6	10,0	12,8	12,0	14,0	12,0	16,2
1987	17,4	17,0	11,2	15,4	12,2	9,8	8,0	4,6	13,4	15,4	16,6	16,0
1988	17,4	18,8	15,8	17,2	11,4	5,6	5,4	8,2	12,6	14,4	14,4	17,4
1989	18,0	17,4	17,2	15,0	9,0	8,8	9,0	9,6	11,2	12,2	13,8	16,4
1990	17,4	17,6	17,0	17,4	5,8	6,6	6,4	10,2	8,6	16,4	17,0	17,2
1991	19,5	19,6	19,4	18,2	15,3	14,4	13,6	14,9	16,7	18,5	19,0	19,5
1992	19,8	18,6	18,8	18,5	16,5	14,4	14,0	15,3	16,9	18,8	18,8	18,9
1993	18,9	18,8	19,0	18,1	15,1	13,9	13,9	15,0	-	18,5	19,4	19,5
1994	19,4	19,7	19,3	17,5	16,6	13,9	13,5	14,6	18,2	19,5	19,9	20,1
1995	20,1	19,4	19,5	17,8	16,2	14,1	15,3	16,4	17,3	18,8	18,6	19,5
1996	19,6	20,1	19,5	18,1	16,7	14,4	13,8	11,1	16,9	19,4	19,1	19,7
1997	18,7	18,8	18,5	16,8	15,1	13,9	14,3	14,9	19,2	19,7	19,9	20,0
1998	20,2	20,6	20,8	19,4	15,6	14,6	14,8	17,0	18,6	19,0	19,0	19,5
1999	19,8	19,9	19,7	18,0	14,3	14,6	15,6	15,3	17,7	19,6	18,9	19,8
2000	20,4	20,1	19,8	18,1	15,7	15,4	13,3	17,2	18,2	20,7	19,4	20,2

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 6

Totais pluviométricos (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	256,2	99,1	169,0	41,1	17,0	59,9	0,0	0,1	0,9	155,7	273,0	431,6
1982	660,4	124,3	321,6	105,7	73,6	40,0	19,0	42,6	23,7	188,1	218,8	402,3
1983	400,4	231,6	226,9	89,1	38,7	6,2	50,6	1,2	119,9	240,8	234,6	323,0
1984	191,3	82,2	233,1	93,6	43,6	0,0	0,0	45,9	36,0	76,4	189,6	286,3
1985	570,0	111,3	291,5	75,4	20,2	0,0	0,0	0,0	23,6	66,5	150,8	263,4
1986	215,3	176,4	164,8	99,8	27,6	0,0	1,6	50,0	42,0	125,0	107,6	545,0
1987	238,2	201,2	169,3	102,1	28,0	10,0	0,0	0,0	37,8	59,2	282,5	348,9
1988	174,8	285,2	256,4	150,1	43,0	5,4	0,0	0,0	42,3	124,2	116,6	316,5
1989	223,1	248,4	127,5	44,6	3,5	0,0	55,2	22,2	70,1	34,5	312,3	265,1
1990	110,9	150,1	97,6	25,3	68,7	0,0	43,3	37,8	51,5	103,3	168,4	155,7
1991	383,5	255,0	469,4	178,7	4,7	0,0	0,0	0,0	39,3	79,3	113,4	258,7
1992	398,8	383,7	112,8	119,5	46,2	0,0	0,0	4,8	80,9	148,7	363,5	310,6
1993	180,9	285,0	137,8	107,2	30,2	72,2	0,0	18,8	78,0	199,8	98,6	433,5
1994	385,3	142,6	340,6	26,6	35,9	9,4	9,4	0,0	7,4	135,0	177,3	351,9
1995	288,2	422,2	239,1	57,1	121,6	3,4	1,6	0,0	22,0	65,2	133,5	308,2
1996	279,8	137,6	176,6	39,8	56,1	8,4	6,8	6,9	103,2	69,5	263,8	295,2
1997	297,4	131,0	390,4	127,4	36,3	105,1	0,0	0,0	32,9	79,0	302,4	312,3
1998	144,7	162,7	97,4	61,3	57,2	21,2	0,0	85,4	4,4	189,9	178,5	311,0
1999	282,5	185,1	166,3	45,8	10,6	8,8	0,2	0,0	59,9	60,3	247,1	217,4
2000	345,4	280,6	446,3	54,3	0,0	0,9	10,7	9,4	164,3	16,7	161,1	350,5

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 7

Número de dias com chuva (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	19	11	18	7	3	3	0	1	3	12	19	21
1982	26	9	24	5	5	1	1	3	5	17	13	23
1983	23	14	20	12	6	2	3	1	14	14	17	23
1984	16	13	13	8	4	0	0	7	7	8	15	23
1985	21	10	18	6	3	0	0	0	4	7	16	17
1986	16	12	12	5	2	0	3	4	3	6	8	23
1987	16	13	13	5	4	1	0	0	9	10	18	16
1988	13	20	15	11	4	1	0	0	2	15	12	18
1989	16	14	13	4	2	4	3	3	8	8	17	23
1990	18	10	13	7	7	0	5	5	6	9	12	17
1991	21	21	25	11	2	0	0	0	4	13	15	19
1992	21	17	16	14	6	0	0	1	14	18	18	20
1993	14	21	13	13	2	3	0	3	9	13	8	22
1994	22	16	23	6	3	4	1	0	1	10	14	17
1995	18	22	12	12	4	2	1	0	3	9	14	21
1996	18	11	17	5	5	2	2	2	6	6	14	17
1997	23	13	21	9	4	6	0	0	7	10	17	22
1998	22	21	12	8	5	1	0	5	4	16	17	25
1999	18	3	15	9	1	1	1	0	10	7	11	17
2000	21	21	21	8	0	0	3	2	11	4	17	19

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 8

Umidade relativa média mensal (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	79	69	76	70	67	71	59	53	49	83	88	80
1982	85	74	84	71	72	72	64	61	57	73	73	81
1983	85	78	80	77	74	72	63	54	72	76	77	83
1984	72	71	76	75	70	61	56	61	63	61	67	81
1985	84	72	79	73	67	70	63	53	57	61	70	73
1986	77	77	77	71	73	61	62	64	57	59	70	81
1987	79	79	78	76	78	71	62	54	57	62	75	86
1988	81	85	84	86	83	82	75	72	60	71	74	79
1989	77	81	79	74	67	69	62	64	70	60	79	80
1990	74	74	76	76	75	68	68	65	65	68	69	74
1991	83	80	83	75	70	65	61	51	58	68	73	77
1992	83	78	77	79	74	66	62	58	74	76	77	79
1993	74	81	74	74	72	72	63	64	67	71	72	82
1994	85	77	85	77	74	71	67	57	55	66	77	82
1995	81	85	81	79	78	72	68	59	62	71	78	85
1996	82	81	72	61	64	60	52	47	58	59	68	74
1997	83	76	80	75	73	75	63	51	56	60	60	78
1998	75	79	76	72	70	67	56	58	58	72	76	81
1999	78	73	80	72	66	66	65	57	62	66	70	74
2000	80	79	82	72	68	63	63	56	70	59	73	77

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 9

Evaporação média mensal (1990 – 2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1990	-	-	-	154,0	124,0	152,7	150,8	198,7	190,3	182,5	154,6	130,1
1991	86,3	81,3	77,2	102,7	134,8	154,1	180,8	255,7	230,7	176,1	127,0	107,0
1992	77,6	96,5	111,3	89,3	118,6	149,4	174,7	216,1	129,5	121,2	97,7	93,5
1993	123,3	71,7	125,6	108,5	127,2	107,1	160,5	169,3	206,4	242,1	186,0	88,9
1994	69,5	110,5	78,0	115,0	128,0	135,3	164,9	251,7	285,0	205,5	126,4	95,1
1995	97,4	75,4	98,5	100,7	104,2	121,8	155,3	212,5	227,7	191,5	131,5	93,7
1996	116,2	111,8	100,9	137,1	-	-	-	211,2	152,8	161,3	120,5	93,6
1997	110,2	179,9	150,0	186,8	182,7	186,4	224,7	241,8	195,0	220,0	153,2	157,7
1998	128,6	104,9	122,3	149,7	140,9	152,9	229,9	238,1	247,5	157,0	125,1	112,3
1999	142,3	144,4	117,6	151,6	190,7	191,2	230,4	307,0	260,7	187,3	184,4	153,6
2000	112,7	98,8	98,8	160,6	180,6	219,5	205,6	286,0	138,2	238,8	125,3	108,9

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 9

Nebulosidade mensal (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	6,3	4,7	6,3	4,0	3,0	3,3	2,7	1,0	2,3	6,0	7,0	6,7
1982	7,7	5,0	7,0	5,0	4,0	3,7	2,7	3,3	3,7	5,3	5,7	8,0
1983	7,7	6,0	5,2	4,7	3,3	3,0	2,8	1,8	6,5	7,1	7,1	8,3
1984	4,8	5,2	5,9	4,8	3,5	2,4	3,1	3,9	4,3	4,6	6,1	8,2
1985	9,0	5,3	7,3	4,7	3,0	1,1	1,7	1,8	2,7	5,3	6,3	6,7
1986	6,8	6,9	6,0	4,9	4,5	2,4	3,7	5,1	3,3	3,7	5,1	7,9
1987	6,8	7,1	5,5	4,7	3,9	2,4	1,0	0,0	4,8	6,3	6,6	8,0
1988	5,5	7,9	5,2	5,2	2,4	2,0	2,0	1,0	2,3	6,6	6,0	6,1
1989	6,7	7,2	5,6	3,5	2,3	2,3	2,4	2,9	4,7	3,7	7,1	6,7
1990	6,8	6,2	5,8	4,5	3,4	2,4	2,5	2,4	4,0	5,3	6,3	7,3
1991	7,3	6,6	7,5	4,7	2,7	2,4	3,1	2,6	4,5	5,5	5,9	7,0
1992	7,7	6,6	6,4	3,1	2,8	1,9	2,8	4,0	7,0	6,8	7,0	6,9
1993	7,3	7,3	5,3	4,0	3,2	3,1	2,6	2,5	5,2	4,8	5,2	7,0
1994	7,6	4,7	6,9	3,2	3,3	2,5	1,7	1,0	2,6	4,9	6,3	7,1
1995	6,0	6,2	5,4	4,7	3,9	2,3	3,4	1,4	2,7	4,7	5,7	6,9
1996	6,0	5,9	5,4	2,3	3,9	2,7	2,5	3,5	4,3	4,9	6,2	7,0
1997	7,6	5,0	5,5	3,1	3,1	2,4	2,2	0,9	3,9	3,9	6,0	4,1
1998	7,0	7,0	7,0	5,0	4,0	4,0	2,0	4,0	4,0	6,0	6,0	7,0
1999	7,0	7,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	2,0	4,0	5,0	6,0	6,0
2000	7,0	7,0	6,0	3,0	3,0	2,0	4,0	1,0	6,0	5,0	7,0	4,0

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

TABELA 10

Insolação mensal em horas (1981-2000)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1981	170,9	288,3	143,7	242,8	254,6	210,0	237,3	254,2	199,6	161,2	154,2	149,2
1982	126,6	200,2	116,4	224,0	239,0	189,7	260,0	226,0	214,0	199,4	197,1	126,7
1983	131,5	163,5	181,5	214,9	218,3	235,3	254,8	278,5	133,0	167,7	159,9	110,0
1984	228,6	211,6	210,6	207,5	252,6	259,3	234,4	205,9	201,1	226,6	202,5	127,6
1985	105,2	212,2	163,5	203,5	242,6	227,1	266,7	244,0	209,8	209,2	181,5	198,9
1986	197,1	163,4	183,8	229,5	197,5	247,2	222,3	187,5	209,2	244,7	229,7	123,3
1987	158,4	131,5	218,2	208,9	217,8	197,5	254,5	265,0	176,4	155,6	183,5	147,1
1988	209,1	135,0	201,4	192,5	230,3	232,0	252,2	276,9	232,2	172,3	180,1	177,5
1989	174,3	147,0	180,6	226,2	236,0	217,5	243,3	222,0	191,5	233,0	162,4	145,0
1990	166,9	155,6	222,7	236,8	237,7	239,2	222,8	222,6	213,9	229,7	154,6	200,5
1991	133,6	161,5	122,4	223,9	237,2	240,1	246,0	245,1	197,1	208,0	196,4	167,2
1992	120,0	164,0	162,0	179,9	236,9	240,3	248,2	220,8	121,4	180,6	161,4	185,3
1993	199,5	111,0	203,5	218,7	216,6	213,5	223,8	229,7	162,0	221,7	231,2	128,2
1994	114,0	199,0	139,0	232,2	221,0	216,3	234,8	253,7	263,4	210,6	179,2	118,6
1995	184,0	154,4	204,1	219,1	255,8	250,0	256,1	273,8	236,2	243,4	221,2	171,9
1996	218,2	279,6	193,4	219,8	241,8	260,1	296,1	294,5	203,5	191,4	141,2	139,4
1997	110,2	179,9	150,0	186,8	182,7	186,4	241,8	195,0	220,0	259,6	193,6	206,5
1998	212,1	164,5	208,9	236,6	236,1	270,9	310,7	270,4	205,6	186,8	216,9	186,8
1999	215,1	186,5	176,5	245,9	267,9	249,9	260,8	299,2	228,0	220,3	233,0	205,6
2000	178,3	165,3	183,6	276,9	289,6	277,1	256,8	271,0	208,1	240,1	158,0	186,0

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

Tabela 11

Cálculo do balanço hídrico para a década de 1980

Tempo MESES	Dias	NDA	T °C	P mm	ETP Thorntwaite	ARM mm	ALT mm	ETR Mm	DEF mm	EXC mm
Jan	31	1	23,2	302,8	110,10	125	0	110,1	0	192,7
Fev	28	32	23,5	171	100,50	125	0	100,5	0	70,5
Mar	31	60	23,3	205,8	105,19	125	0	105,2	0	100,6
Abr	30	91	22,5	82,7	89,06	118,8	-6,2	88,9	0,2	0
Mai	31	121	20,6	36,4	70,58	90,4	-28,4	64,8	5,8	0
Jun	30	152	18,8	12,1	52,55	65,4	-25,0	37,1	15,5	0
Jul	31	182	18,8	17	54,02	48,6	-16,8	33,8	20,3	0
Ago	31	213	20,6	20	69,66	32,7	-15,9	35,9	33,7	0
Set	30	244	22,3	44,8	85,85	23,5	-9,1	53,9	31,9	0
Out	31	274	23,4	118,4	104,74	37,2	13,7	104,7	0	0
Nov	30	305	23,4	205,4	105,66	125	87,8	105,7	0	11,9
Dez	31	335	23,1	338,8	108,52	125	0	108,5	0	230,3
TOTAIS			263,5	1555,2	1056,43		0	949,18	107,25	606,0
MÉDIAS			21,96	129,6	88,04		± 101	79,10	8,94	50,5

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.

Tabela 12

Cálculo do balanço hídrico para a década de 1990

Tempo MESES	Dias	NDA	T oC	P mm	ETP Thorntwaite	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	31	1	23,5	298,7	112,5	125	0	112,5	0	186
Fev	28	32	23,7	238,6	101,6	125	0	101,6	0	137
Mar	31	60	23,4	257,7	105,1	125	0	105,1	0	153
Abr	30	91	22,7	81,8	89,8	117	-7,71	89,51	0,248	0
Mai	31	121	20,7	39,9	69,8	92,4	-24,9	64,83	4,941	0
Jun	30	152	19,4	22,9	55,2	71,3	-21	43,92	11,26	0
Jul	31	182	19,6	2,9	58,3	45,8	-25,5	28,43	29,84	0
Ago	31	213	21,4	12,5	75,1	27,8	-18,1	30,55	44,57	0
Set	30	244	23,2	59,2	93,7	21,1	-6,69	65,89	27,78	0
Out	31	274	24,2	103,2	113,1	19,5	-1,6	104,8	8,27	0
Nov	30	305	23,8	203,9	109,2	114	94,7	109,2	0	0
Dez	31	335	23,6	314,9	113,3	125	10,8	113,3	0	191
TOTAIS			269,2	1636,2	1096,6		0	969,7	126,9	667
MÉDIAS			22,4	136,35	91,4		± 106	80,81	10,58	55,5

FONTE: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos. Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia

ORG: SILVA, E. M.